Standar Nasional Indonesia

SNI 07-0068-1987

Mutu dan cara uji pipa baja karbon untuk konstruksi umum

ICS 23.040.10

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Mutu dan cara uji pipa baja karbon untuk konstruksi umum

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi syarat-syarat mutu, cara pengujian pipa baja karbon bundar atau persegi untuk konstruksi umum yang dibuat secara tanpa sambungan (seamiess) atau dengan las tahanan listrik (E.R.W.), las tempa (forged welding) berupa sambungan spiral dan sambungan lurus untuk selanjutnya disebut pipa; pipa baja karbon ini dapat digunakan untuk pekerjaan sipil, arsitektur, tiangtiang pancang, tiang telepon/listrik, menara-menara dan lain-lain keperluan yang serupa/sejenis dengan itu.

2 Syarat mutu

2.1 Bahan Baku

2.1.1 Komposisi kimia bahan baku pipa, harus sesuai dengan yang tercantum pada Tabel I di bawah ini :

Tabel I
Komposisi Kimia

Kelas	Notasi	KOMPOSISI KIMIA Komposisi utama				
		C	Si	Mn	P	P
Kelas 1	PKB - 30 PKB - 30		-		0,050 max	0,050 max
Kelas 2	PKB - 41 PKP 41	0,25 max		-	0,040 max	0,040 max
Kelas 3	PKB - 51 PKP - 51	0,30 max	0,35 max	0,30 s/d 100	0,040 max	0,040 max
Kelas 4	PKB - 50 PKP - 50	0,18 max	0,55 max	1,55 max	0,040 max	0,040 max
Kelas 5	PKB 55 PKP - 55	0,23 max	0,55 max	1,50 max	0,040 max	0,040 max

Catatan :

1. Bahan paduan selain yang tersebut di atas dapat ditambahkan sesuai dengan/permintaan.
2. Untuk kelas 5 dari tabel di atas, pipa dengan ketebalan lebih dari 12,5 mm, komposisi kimianya, dapat dibuat sesuai dengan perjanjian antara pembeli/ pemesan dan pembuat.
3. Contoh notasi :

   PKB-30: Pipa Baja Karbon Konstruksi dengan kuat tarik minimum 30 Kgf/mm^2 (294N/mm^2).

   PKP-30: Pipa Baja Karbon Konstruksi Persegi dengan kuat tarik mini-mum 30 Kgf/mm^2 (294N/mm^2).

2.1.2 Sifat Mekanik

Bahan Pipa harus persyaratan seperti tercantum pada Tabel II dan tidak boleh terjadi retak-retak setelah diuji

Tabel TT

Sifat Mekanik

Kelas	Notasi	Uji Tarik				Uji lengkung		Uji Linyak
		Kuat Tarik Kgf/mm^2 (N/mm^2)	Batas Ulur Kgf/mm^2 (N/mm^2)	Elongasi %		Sudut lengkung	Radius dalam	Jarak antara permukaan dan pelat-pelat atas dan bawah mesin uji (D=diameter luar)
				Batang Uji no. 11 & 12 vertikal	Batang Uji No. 5 arah transversal			
Kelas 1	PKB 30 PKP 30	30 min (294) min	-- --	30 min	25 min	90°	6 D	2/3 D
Kelas 2	PKB 41 PKP 41	41 min (402) min	24 min (235) min	23 min	18 min	90°	6 D	2/3 D
Kelas 3	PKB 51 PKP 51	51 min (500 min	26 min (353) min	15 min	10 min	90°	8 D	7/8 D
Kelas 4	PKB 50 PKP 50	50 min (490) min	32 min (314) min	23 min	18 min	90°	6 D	7/8 D
Kelas 5	PKB 55 PKP 55	55 min (539) min	40 min (392) min	20 min	16 min	90°	6 D	7/8 D

Catatan :

1. Uji tarik untuk pipa dengan tebal kurang dari 8 mm dilaksanakan dengan batang uji No. 12 atau No. 5, nilai minimum elongasi dapat dihitung dengan mengurangi elongasi tersebut dengan laju pengurangan 1,5% per 1 mm.
2. Untuk pipa dengan ukuran diameter luar kurang atau sama dengan 40 mm, elongasi seperti tercantum pada Tabel di atas tidak berlaku. Tapi dalam kasus khusus, dalam kaitannya dengan perjanjian antara pembeli dan pembuat, Tabel di atas dapat digunakan.
   Untuk pipa-pipa persegi, elongasi hanya berdasarkan batang uji No. 5.
3. Satuan dan angka-angka numerik dalam kurung ( ) adalah sesuai dengan International System of Units (SI).

2.2 Sifat Nampak.

2.2.1 Pipa harus lurus, dengan lubang yang merata dan sama besar serta ujungujungnya harus bersudut tegak lurus terhadap sumbu pipa.

2.2.2 Permukaan pipa tidak boleh mengandung cacat-cacat yang membahayakan dalam penggunaan/pemakaian.

2.2.3 Dalam hal permintaan khusus, pengerjaan permukaan dari pipa disesuaikan dengan perjanjian antara pembeli dan pembuat.

2.3 Dimensi, Berat dan Toleransinya.

2.3.1 Dimensi dan Berat.

Diarneter luar, tebal, toleransi tebal dari pipa, harus seperti tercantum pada Tabel IIIA dan IIIB.

istilah berat yang digunakan dalam standar ini berarti "massa"

Tabel IIIA

Dimensi dan Berat dari Pipa Bundar

untuk Konstruksi Umum

Diameter luar	Tebal mm.	Berat Kg/m.	Keterangan			
			Penampang lintang cm^3	Momen inersia cm^4	Modulus seksion cm^3	Jari-jari Girasi cm
1	2	3	4	5	6	7
21,7	2,0	0,972	1,238	0,607	0,660	0,700
27,2	2,0	1,24	1,583	1,26	0,930	0,890
	2,3	1,41	1,799	1,41	1,03	0,880
34,0	2,3	1,80	2,291	2,89	1,70	1,12
42,7	2,3	2,29	2,919	5,97	2,80	1,43
	2,8	2,76	3,510	7,02	3,29	1,41
48,6	2,3	2,63	3,345	8,99	3,70	1,64
	2,8	1,16	4,029	10,6	4,36	1,62
	3,2	3,58	4,564	11,8	4,86	1,61
60,5	2,3	3,30	4,205	17,8	5,90	2,06
	3,2	4,52	5,760	23,7	7,84	2,03
	4,0	5,57	7,100	28,5	9,41	2,00
76,3	2,8	5,08	6,465	43,7	11,5	2,60
	3,2	5,77	7,349	49,2	12,9	2,59
	4,0	7,13	9,085	59,5	15,6	2,56
89,1	2,8	5,96	7,591	70,7	15,9	3,05
	3,2	6,78	8,936	79,8	17,9	3,04
	4,0	8,39	10,69	97,0	21,8	3,01
101,6	3,2	7,76	9,892	120	23,6	3,48
	4,0	9,63	12,26	146	28,8	3,45
	5,0	11,9	15,17	177	34,9	3,42
114,3	3,2	8,77	11,17	172	30,2	3,93
	3,6	9,83	12,52	192	33,6	3,92
	4,5	12,2	15,52	234	41,0	3,89
	5,6	15,0	19,12	283	49,6	3,85
	3,6	12,1	15,40	357	51,1	4,82
139,8	4,0	13,4	17,07	394	56,3	4,80
	4,5	15,0	19,13	438	62,7	4,79
	6,0	19,8	25,22	566	80,9	4,74

1	2	3	4	5	6	7
165,2	4,5	17,8	22,72	734	88,9	5,68
	5,0	19,8	25,16	808	97,8	5,67
	6,0	23,6	30,01	952	115,0	5,63
	7,0	27,3	34,79	109 x 10	132,0	5,60
190,7	4,5	20,7	56,32	114 x 10	120,0	6,59
	5,0	22,9	29,17	126 x 10	132,0	6,57
	6,0	27,3	34,82	149 x 10	156,0	6,53
	7,0	31,7	40,40	171 x 10	179,0	6,50
216,3	4,5	23,5	29,94	168 x 10	155,0	7,49
	6,0	31,1	39,61	219 x 10	203,0	7,4
	7,0	36,1	46,03	252 x 10	233,0	7,4
	8,0	41,1	52,39	284 x 10	263,0	7,3
267,4	6,0	38,7	49,27	421 x 10	315,0	9,2
	7,0	45,0	57,27	486 x 10	363,0	9,2
	8,0	51,2	65,19	549 x 10	411,0	9,1
	9,0	57,4	73,06	611 x 10	457,0	9,1
318,5	6,0	46,2	58,91	719 x 10	452,0	11,1
	7,0	53,8	68,50	831 x 10	552,0	11,0
	8,0	61,3	78,04	941 x 10	591,0	11,0
	9,0	68,7	87,51	105 x 10^2	659,0	10,9
355,6	6,3	64,3	69,13	105 x 10^2	593,0	12,4
	8,0	68,6	87,36	132 x 10^2	743,0	12,3
	9,0	76,9	98,00	147 x 10^2	828,0	12,3
	12,0	102,0	129,5	191 x 10^2	108 x 10	12,2
406,4	9,0	88,2	112,4	222 x 10^2	108 x 10	14,1
	12,0	117,0	148,7	289 x 10^2	142 x 10	14,0
	16,0	154,0	196,2	374 x 10^2	184 x 10	13,8
	19,0	182,0	231,2	435 x 10^2	214 x 10	13,7
457,2	9,0	99,5	126,7	318 x 10^2	140 x 10	15,8
	12,0	132,0	167,8	416 x 10^2	182 x 10	15,7
	16,0	174,0	221,8	540 x 10^2	236 x 10	15,6
	19,0	205,0	261,6	629 x 10^2	275 x 10	15,5
500	9,0	109,0	188,8	418 x 10^2	167 x 10	17,4
	12,0	144,0	184,0	548 x 10^2	219 x 10	17,3
	14,0	168,0	213,8	632 x 10^2	253 x 10	17,2
508	9,0	111,0	141,1	439 x 10^2	173 x 10	17,6
	12,0	147,0	187,0	575 x 10^2	226 x 10	17,5
	14,0	171,0	217,3	663 x 10^2	261 x 10	17,5
	16,0	194,0	247,3	740 x 10^2	295 x 10	17,1
	19,0	229,0	291,9	874 x 10^2	344 x 10	17,3
	22,0	264,0	335,9	994 x 10^2	391 x 10	17,2
558,8	9,0	122,0	155,5	588 x 10^2	210 x 10	19,4

1	2	3	4	5	6	7
	12,0	162,0	206,1	771 x 10^2	276 x 10	19,3
	16,0	214,0	272,8	101 x 10^3	360 x 10	19,2
	19,0	253,0	322,2	118 x 10^3	421 x 10	19,1
	22,0	291,0	372,0	134 x 10^3	479 x 10	19,0
600	9	131	167,1	730 x 10^2	243 x 10	29,9
	12	174	221,7	958 x 10^2	320 x 10	20,8
	14	202	257,7	111 x 10^3	369 x 10	20,7
	16	230	293,6	125 x 10^3	418 x 10	20,7
609,6	9	133	169,8	766 x 10^2	251 x 10	12,2
	12	177	225,3	101 x 10^3	330 x 10	21,1
	14	206	262,0	116 x 10^3	381 x 10	21,1
	16	234	298,4	132 x 10^3	432 x 10	21,0
	19	277	352,5	154 x 10^3	505 x 10	20,9
	22	319	406,1	176 x 10^3	576 x 10	20,8
700	9	153	195,4	117 x 10^3	333 x 10	24,4
	12	204	259,4	154 x 10^3	439 x 10	24,3
	14	237	301,7	178 x 10^3	507 x 10	24,3
	16	270	343,8	201 x 10^3	575 x 10	24,2
711,2	9	156	198,5	122 x 10^3	344 x 10	24,8
	12	207	263,6	161 x 10^3	453 x 10	24,7
	14	241	306,6	186 x 10^3	524 x 10	24,7
	16	274	349,4	212 x 10^3	594 x 10	24,6
	19	324	413,2	248 x 10^3	696 x 10	24,5
	22	374	476,3	283 x 10^3	796 x 10	24,4
812,8	9	178	227,3	184 x 10^3	452 x 10	28,4
	12	237	301,9	242 x 10^3	596 x 10	28,3
	14	276	351,3	280 x 10^3	690 x 10	28,2
	16	314	400,5	318 x 10^3	782 x 10	28,2
	19	372	473,8	737 x 10^3	919 x 10	28,1
	22	429	546,6	428 x 10^3	105 x 10^2	28,0
914,4	12	267	340,2	346 x 10^3	758 x 10	31,9
	14	311	396,0	401 x 10^3	878 x 10	31,8
	16	354	451,6	456 x 10^3	997 x 10	31,8
	19	420	534,5	536 x 10^3	117 x 10^2	31,7
	22	484	616,5	614 x 10^3	134 x 10^2	31,5
1016	12	297	378,5	477 x 10^3	939 x 10	35,5
	14	346	440,7	553 x 10^3	109 x 10^2	35,4
	16	395	502,7	628 x 10^3	124 x 10^2	35,4
	19	467	595,1	740 x 10^3	146 x 10^2	35,2
	22	539	687,0	849 x 10^3	167 x 10^2	35,2

Catatan .

Berat dalam tabel atas dihitung dari rumus:

B = 0,02466.t. (D—t)

di mana :

B = berat pipa

t = tebal (mm)

D = Diameter luar (mm)

Berat 1 cm^3 baja = 7,85 gr.

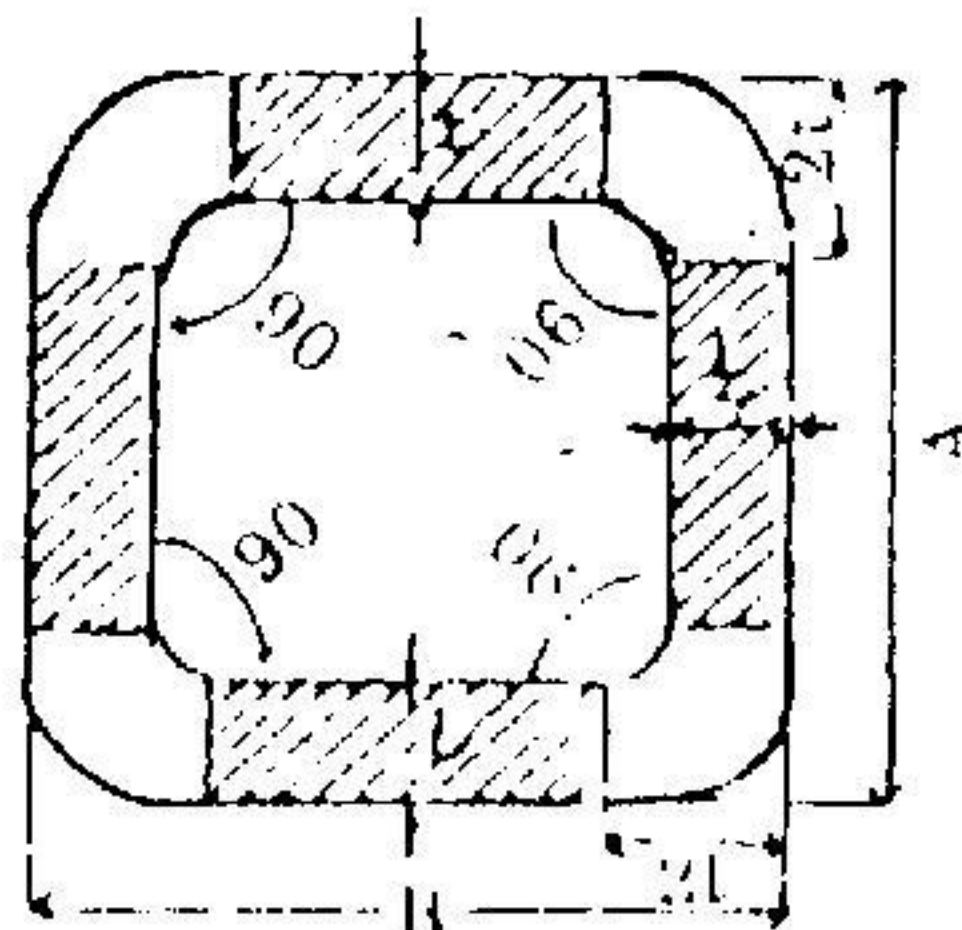
Tabel IIIB
Ukuran dan Berat dari Pipa Persegi

Ukuran (mm)		Berat (Kg/m)
SISI (mm) A + B	TEBAL t (mm)	
1	2	3
300 x 300 300 x 300	6,0 4,5	54,7 41,3
250 x 250 250 x 250 250 x 250	8,0 6,0 5,0	59,5 45,2 38,0
200 x 200 200 x 200	8,0 6,0	46,9 35,8
175 x 175 175 x 175	6,0 5,0	31,1 26,2
150 x 150 150 x 150 150 x 150	6,0 5,0 4,5	26,4 22,3 20,1
125 x 125 125 x 125 125 x 125 125 x 125	6,0 5,0 4,5 3,2	21,7 18,3 16,6 12,0
100 x 100 100 x 100 100 x 100 100 x 100	4,5 4,0 3,2 2,3	13,1 11,7 9,52 6,95
125 x 75 125 x 75 125 x 75	4,0 3,2 2,3	11,7 9,52 6,95
125 x 40 125 x 40	2,3 1,6	5,69 4,01
100 x 50 100 x 50	3,2 2,3	7,01 5,14
100 x 40 100 x 40	2,3 1,6	4,78 3,38
100 x 20 100 x 20	2,3 1,6	4,06 2,88
90 x 45 90 x 45	3,2 2,3	6,25 4,60

1	2	3
90 x 90 90 x 90	3,2 2,3	8,51 6,23
80 x 80 80 x 80	3,2 2,3	7,51 5,50
75 x 75 75 x 75	3,2 2,3	7,01 5,14
60 x 60 60 x 60 60 x 60	3,2 2,3 1,6	5,50 4,06 2,88
50 x 50 50 x 50 50 x 50	3,2 2,3 1,6	4,50 3,34 2,38
200 x 100 200 x 100	6,0 4,5	26,4 20,1
150 x 100 150 x 100	6,0 4,5	21,7 16,6
150 x 80 150 x 80 150 x 80	6,0 5,0 4,5	19,8 16,8 15,2
75 x 45 75 x 45 75 x 45	3,2 2,3 1,6	5,50 4,06 2,58
75 x 20 75 x 20	2,3 1,6	3,16 2,25
60 x 30 60 x 30 60 x 30	3,2 2,3 1,6	3,99 2,98 2,13
50 x 20 50 x 20	2,3 1,6	2,25 1,63
26 x 26 25,4 x 25,4 38 x 38 40 x 39 45 x 35 33 x 66 40 x 40 39 x 39 39,5 x 39,5 42 x 82	1,80 2,60 1,85 1,85 1,80 1,85 1,80 2,60 2,60 3,10	1,43 2,54 2,13 2,13 2,13 2,13 2,13 2,95 2,95 5,62

1	2	3
61,5 x 61,5 50 x 50 50 x 94 72 x 72 95 x 95	3,10 2,75 3,10 3,10 3,50	5,62 3,95 6,60 6,60 9,63

Catatan :

1. Arti simbol-simbol pada tabel

2. Berat dihitung berdasarkan berat jenis besi 7,85 g/cm3 dengan rumus

   B = 0,0157 t (A+B 3,287 t)
   B = berat pipa persegi (Kg/m)
   t = tebal sisi (mm)
   A dan B = sisi-sisi (mm)

3. Standar jari-jari luar kelengkungan harus 1,5 kali dari tebal.

2.3.2 Toleransi

Toleransi diameter luar dan tebal dari pipa bundar, adalah seperti tercantum pada Tabel-4 dan 5. Kalau tidak ada ketentuan lain Kelas No. 1 diterapkan.

Tabel IV

Toleransi Diameter Luar Pipa Bundar

Kelas	Toleransi diameter luar		
No. 1	dibawah 50 mm	±	0,5 mm
	50 mm ke atas	±	1 %
No. 2	dibawah 50 mm	±	0,25 mm
	50 mm ke atas	±	0,5 %

Tabel V
Toleransi Tebal

Kelas	Toleransi tebal	
	Pipa tanpa sambungan	Pipa las
No. 1	Dibawah 4 mm + 0,6 mm − 0,5 mm 4 mm ke atas + 15 % − 12,5 %	dibawah 4 mm + 0,6 mm − 0,5 mm 4 mm s/d 12 mm (tt) + 15 % − 12,5 % 12 mm ke atas + 15 % − 1,5 mm
No. 2	dibawah 3 mm ± 0.3 mm 3 mm keatas ± 10 %	dibawah 3 mm ± 0.3 mm 3 mm s/d 12 mm (tt) ± 10 % 12 mm keatas + 10 % − 1,2 %

Catatan :

1. No. 1 diterapkan pada toleransi dimensi pada diameter luar dan tebal untuk pipa tanpa sambungan yang ditampungkan dengan cara panas.
2. Toleransi diameter luar dari pipa dilas tahanan listrik dan pipa dilas busur listrik dengan diameter luar lebih dari 350 mm menggunakan kelas No. 1 dari Tebal 4 dan toleransi diameter dari ujung-ujung pipa harus ± 0,5%. dalam hal cara pengukuran diameter luar dari ujung pipa sesuai dengan perjanjian antara pembeli dan pembuat.
3. Toleransi tebal dari pipa dengan diameter luar lebih dari 1016 mm sesuai dengan perjanjian antara pembeli dan penjual.

Tabel VI
Toleransi Dimensi Pipa Persegi

Ukuran		Toleransi dimensi dan sudut
Panjang sisi	Tidak lebih dari 100 mm Melebihi 100 mm	± 1,5 mm ± 1,5 %
Ketidak rataan sisi	Panjang sisi tidak melebihi 100 mm Panjang sisi melebihi 100 mm	0,5 mm dari panjang sisi maksimum 0,5% dari panjang sisi maksimum
Sudut antara 2 sisi yang berdekatan		± 1,5°
Panjang		+ tidak terbatas 0
Lengkungan		0,3 % dari panjang maksimum
Tebal	Pipa persegi dilas	tidak melebihi 3 mm (tt) ± 0,3 mm 3 mm dan selebihnya ± 10 %
	Pipa persegi tanpa sambungan	tidak melebihi 4 mm (tt) ± 0,6 mm 4 mm dan selebihnya ± 15 %

2.3.3 Panjang standar ialah 6, 8, 10 dan 12 m.

3 Cara pengambilan contoh

3.1 Barang-barang/produk yang akan diperiksa harus dikelompokkan sedemikian rupa sehingga mudah diidentifikasikan. Setiap kelompok harus terdiri dari satu macam kelas, ukuran dan komposisi yang dihasilkan pada kondisi dan waktu yang bersamaan.

3.2 Pengambilan contoh dilakukan oleh petugas yang berwenang. Pihak Produsen atau penjual tidak diperkenankan melakukan pengambilan contoh.

3.3 Cara pengambilan contoh dilakukan secara acak. Satu contoh hanya dapat mewakili partai yang terdiri dari paling banyak 250 batang dari jenis yang sama untuk kemudian diuji tarik, uji lengkung, uji linyak dan uji tarik dari bagian las. Untuk pipa persegi hanya dilakukan uji tarik.

4 Cara uji

4.1 Pemeriksaan pada sifat tampak dan bentuk harus dilakukan pada setiap pipa secara visual.

4.2 Pemeriksaan panjang pipa harus dilakukan dengan mempergunakan meteran baja.

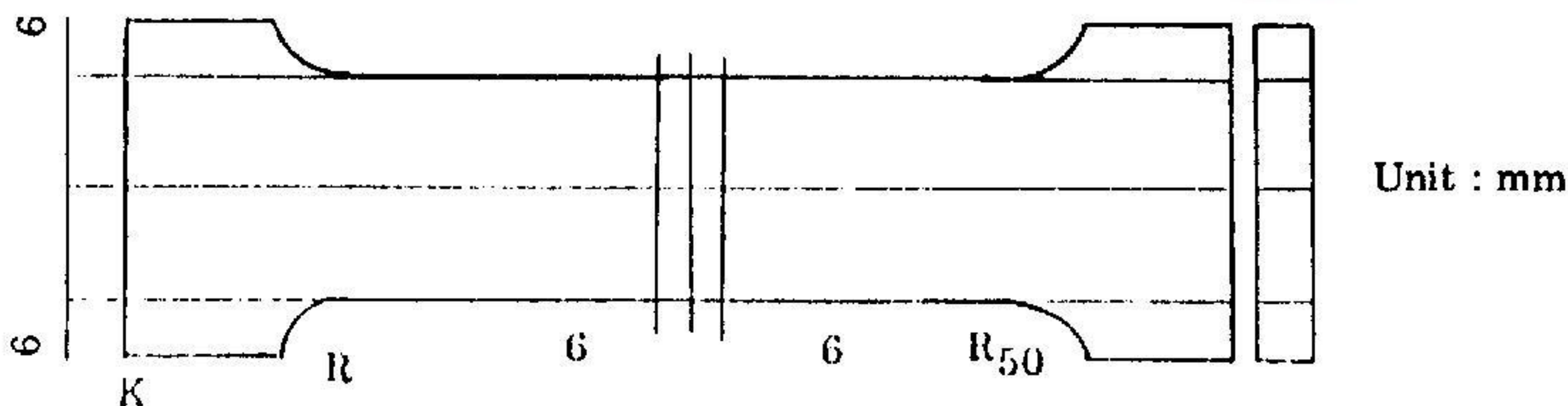
4.3 Pengujian tarik.

4.3.1 Batang uji tarik sesuai dengan ketentuan dalam SNI 07-0371-1989

Tabel VII
Batang Uji

Kelas barang uji	Penggunaan
Batang Uji No. 11	Untuk pipa dengan diameter luar tidak melebihi 50 mm.
Batang Uji No. 12A	Untuk pipa dengan diameter luar tidak melebihi 50 mm, dipotong dalam arah longitudinal.
Batang Uji No. 12B	Untuk pipa dengan diameter luar melebihi 50 mm dan tidak lebih dari 170 mm, dipotong arah longitu-dinal.
Batang Uji No. 12C	Untuk pipa dengan diameter luar melebihi 170 mm, dan dipotong dalam arah longitudinal.
Batang Uji No. 5	Untuk pipa dengan diameter luar melebihi 200 mm, dipotong dalam arah tranversal dan diratakan, atau untuk pipa persegi.

Dalam hal pipa yang dilas tahanan listrik dan pipa yang dilas dengan busur listrik dengan diameter luar lebih dari 350 mm, menggunakan batang uji No. 5 yang dipotong dari gulungan baja atau plat baja yang digunakan untuk membuat pipa atau dari pipa yang dikerjakan lebih lanjut.

Dalam hal batang uji tarik untuk bagian yang dilas dari pipa dilas dengan busur listrik menggunakan batang uji seperti gambar di bawah ini:

250 mm minuman lebar dari bagian yang dilas

Tebal Plat (t)	Lebar (W)
tidak melebihi 20	40
20 dan selebihnya	25

Batang uji No. 12 dan No. 5 yang digunakan untuk selain pipa tanpa sambungan, diambil dari bagian yang tidak dilas.

4.4 Uji Lengkung

4.4.1 Batang Uji

Batang uji disiapkan dengan memotong secukupnya dari ujung pipa.

4.4.2 Cara Uji

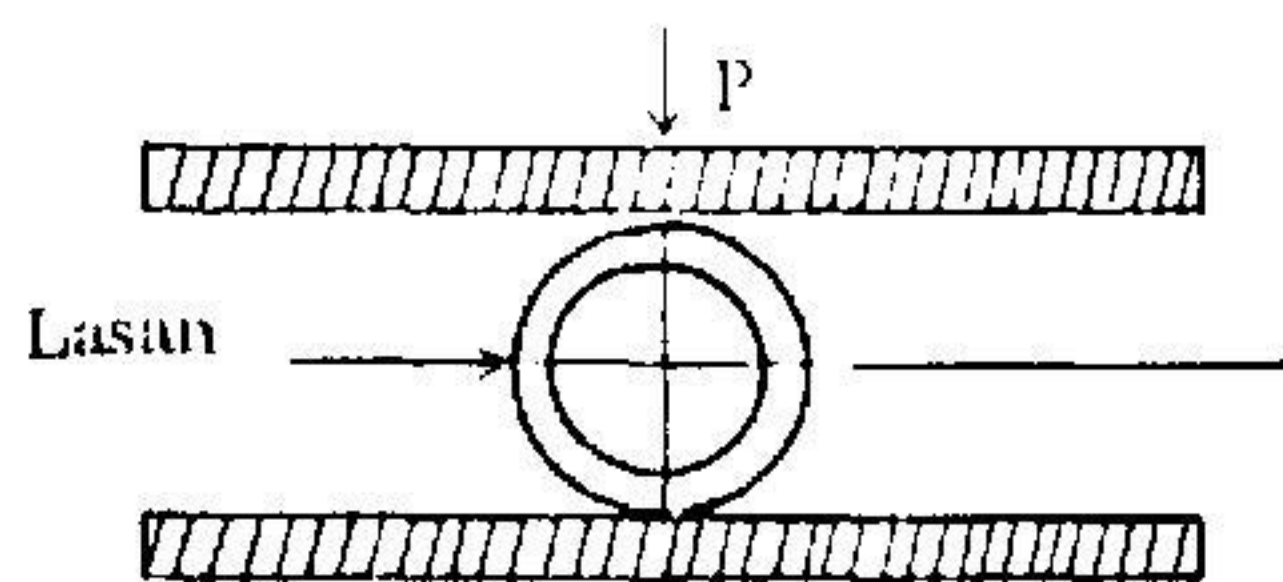
Batang uji dilengkungkan dengan sudut lengkung dan jari jari dalam sesuai dengan Tabel 2 pada suhu kamar dan tidak diperbolehkan ada keretakan. Untuk pipa las tahanan listrik, busur listrik dan pipa las temps, bagian las diletakkan sebelah luar dari lengkungan.

4.5 Uji Linyak

4.5.1 Batang Uji

Batang uji disiapkan dengan memotong sepanjang 50 cm atau lehih dari ujung pipa.

4.5.2 Cara Uji

Letak batang uji antara pelat pada suhu kamar, kemudian tekan sampai jarak antara pelat sesuai dengan Tabel 3. Batang Uji tidak diperbolehkan ada keretakan. Untuk pipa las tahanan listrik, pipa las busur listrik dan pipa las tempat, bagian las diletakkan dalam arah tegak lurus arah tekanan (seperti Gambar 1) ;

Gambar 1

5 Cara uji ulang

Apabila basil pengujian menurut pasal 4 tidak memenuhi syarat yang telah ditentukan maka diambil dua batang pipa dari masing-masing partai yang sama. Apabila dalam pengujian ulang ini semua contoh-contoh benda uji memenuhi persyaratan dalam pasal 4, partai-partai tersebut dinyatakan lulus uji.

6 Cara pengemasan

Pipa-pipa yang diikat jadi satu hams diikat dengan baik dengan tali tambang atau kawat baja lunak atau tali dari bahan yang serasi.

7 Syarat penandaan

Semua pipa yang telah lulus uji harus diberi tanda dengan mencantumkan:

Nama pabrik

- Panjang
- Diameter
- Kelas

- Cara-cara Pembuatan.

Notasi yang menyatakan cara-cara pembuatan sebagai berikut :

- Pipa tanpa sambungan dirampungkan dengan cara panas . —S—P.
- Pipa tanpa sambungan dirampungkan dengan cara dingin . —S—D.
- Pipa las tahanan listrik selain dirampungkan dengan cara . —L—U.
- panas dan car adingin.
- Papa las tahanan listrik dirampungkan cara pana —L—P.
- Pipa las tahanan listrik dirampungkan cara dingin : —L—D.
- Pipa las tempa . --T.
- Pipa las busur listrik —B.